



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu  
Polimery [S2TCh2E-KiN>Pol]

### Przedmiot

Kierunek studiów Technologia chemiczna/Chemical Technology	Rok/Semestr 1/1
Studia w zakresie (specjalność) Kompozyty i nanomateriały	Profil studiów ogólnoakademicki
Poziom studiów drugiego stopnia	Język oferowanego przedmiotu angielski
Forma studiów stacjonarne	Wymagalność obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład 15	Laboratorium 15	Inne (np. online) 0
Ćwiczenia 0	Projekty/seminaria 0	

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Piotr Gajewski  
piotr.gajewski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień chemii ogólnej, chemii organicznej, chemii fizycznej, chemii i technologii materiałów polimerowych. Student powinien znać i stosować techniki pracy w laboratorium chemicznym, obsługiwać podstawową aparaturę badawczą oraz posiadać umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z chemią procesów polimeryzacji łańcuchowej i stopniowej, reakcjami chemicznymi polimerów, jak również zdobycie przez nich umiejętności związanych z metodami syntezy, modyfikacji, degradacji polimerów. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z fizykochemią polimerów. Zapoznanie studentów z właściwościami, zastosowaniem oraz podstawowymi metodami analizy tworzyw sztucznych. Zapoznanie studentów z wybranymi aspektami zastosowania polimerów w przemyśle.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii polimerów i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią polimerów (K\_W2). Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie kinetyki, termodynamiki, katalizy procesów polimeryzacji (K\_W4). Student ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu metod i mechanizmów syntezy i modyfikacji polimerów. (K\_W11). Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemii polimerów (wymienia i stosuje przepisy BHP) (K\_W10).

#### Umiejętności:

Student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł (K\_U1). Pracuje w grupie przy przygotowaniu i wykonywaniu eksperymentów w laboratorium (K\_U2). Posiada umiejętności zwięzłego i zgodnego z regułami przedstawiania wyników w postaci raportu-sprawozdania z wykonanego ćwiczenia (K\_U6). Student posiada umiejętności analizowania i interpretacji wyników eksperymentów laboratoryjnych z dziedziny chemii polimerów (K\_U21). Potrafi posługiwać się językiem angielskim w kontaktach zawodowych (K\_U3). Student zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą (K\_U19).

#### Kompetencje społeczne:

Student ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią materiałów polimerowych, w tym z ochroną środowiska naturalnego (K\_K2). Student ma świadomość ograniczeń własnej wiedzy i rozumienie potrzeby dalszego kształcenia w dziedzinie chemii i technologii polimerów (K\_K1). Student przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej (K\_K4).

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład. Zaliczenie w formie stacjonarnej/zdalnej: test składający się z 40 - 50 pytań ( w tym >50% pytań zamkniętych) dotyczących zagadnień przedstawionych na wykładzie (student uzyskuje zaliczenie osiągając co najmniej 51% punktów). Test odbywa się stacjonarnie lub w przypadku konieczności pracy zdalnej na platformie eKursy. Kryterium oceny: 3 - 50,1%- 60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%

Laboratorium. Zaliczenie w formie stacjonarnej. Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru: z odpowiedzi ustnych lub zaliczeń pisemnych z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień teoretycznych; obecności i wykonania wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; aktywności na zajęciach i sposobu przeprowadzenia ćwiczenia; oceny z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia. Zaliczenie w formie zdalnej: Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru; odpowiedź ustna i/lub zaliczenie pisemne (test, 10-20 pytań zamkniętych) z materiału zawartego w ćwiczeniach, filmach instruktażowych oraz z podanych zagadnień teoretycznych, prowadzona w trybie "live view" z włączoną kamerą internetową w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym zajęcia za pośrednictwem platformy eKursy; obecność online i zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia i przesłanych za pośrednictwem platformy eKursy lub drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

### Treści programowe

Wykład obejmuje następujące zagadnienia:

Podstawowe pojęcia (polimery liniowe, rozgałęzione i usieciowane, masa cząsteczkowa, taktyczność). Podstawowe cechy reakcji polimeryzacji łańcuchowej: rodzaje, mechanizmy, przykłady polimerów. Kopolimeryzacja i kopolimery. Podstawowe cechy polimeryzacji stopniowej; mechanizm, przykłady polimerów. Morfologia polimerów. Klasyfikacja materiałów polimerowych (termoplasty, termoutwardzalne, elastomery, elastomery termoplastyczne). Blendy polimerowe i mieszalność polimerów. Polimery inżynierskie i specjalne. Właściwości termiczne polimerów (przejścia termiczne, pomiary DSC). Właściwości mechaniczne polimerów (właściwości w trakcie). Roztwory polimerów: lepkość roztworów polimerów, zależność lepkości od masy cząsteczkowej, termodynamika procesu rozpuszczania, parametry rozpuszczalności, diagramy fazowe roztworów polimerów. Zapoznanie studentów z technologiami otrzymywania najważniejszych polimerów. Zapoznanie studentów z wybranymi aspektami zastosowania polimerów w przemyśle.

Laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

1. Kopolimeryzacja rodnikowa styrenu z bezwodnikiem maleinowym
2. Depolimeryzacja polimerów
3. Badanie przemian termicznych polimerów metodą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC)

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń oraz zapoznanie z aparaturą badawczą i odczynnikami chemicznymi wykorzystywanymi podczas ich prowadzenia, opracowania do ćwiczeń w formie plików pdf, w przypadku zajęć online - filmy instruktażowe dostępne na platformie eKursy.

## Literatura

Podstawowa:

1. G. Odian, Principles of Polymerization, 4th ed., Wiley, 2004.
2. H.R. Allcock, F.W. Lampe Contemporary Polymer Chemistry, 2nd ed., Prentice Hall, 1990.
3. L.H. Sperling Introduction to Physical Polymer Science, 4th ed., Wiley, 2006.
4. Handbook of Plastics Technologies, C.A. Harper. Ed., The McGraw-Hill Companies, 2006, e-book

Uzupełniająca:

1. S. Fakirov Fundamentals of Polymer Science for Engineers, Wiley, 2017
2. M. Rubinstein, R. H. Colby Polymer Physics, Oxford, 2003
3. R. A. Pethrick Polymer Science and Technology for Scientists and Engineers, Whittless Publishing, 2010
4. J. W. Nicholson The Chemistry of Polymers, 5th ed., Royal Society of Chemistry, 2017

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00